

**FERTILIZANTES NO ESTABELECIMENTO E RENDIMENTO  
DO QUICUIO-DA-AMAZÔNIA (*Brachiaria humidicola*)  
CONSORCIADO COM LEGUMINOSAS  
EM ÁREA DE CERRADO DO AMAPÁ**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA**

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária

Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Macapá

UEPAE de Macapá

Macapá, AP

ERRATA

Página 6, décima nona linha, onde se lê A randomized block experimental design...

leia-se: A completely random design...

Página 13, terceiro parágrafo, segunda linha, onde se lê Pueraria javanica, leia-se Pueraria phaseoloides.

**FERTILIZANTES NO ESTABELECIMENTO E RENDIMENTO  
DO QUICUIO-DA-AMAZÔNIA (*Brachiaria humidicola*)  
CONSORCIADO COM LEGUMINOSAS  
EM ÁREA DE CERRADO DO AMAPÁ**

Antonio Pedro da Silva Souza Filho

Saturnino Dutra

Emanuel Adilson Souza Serrão



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA**

Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária

Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Macapá

UEPAE de Macapá

Macapá, AP

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA - UEPAE de Macapá

Rodovia Juscelino Kubitschek, km 5

Telefones: (096) 222.3551, 222.3492 e 222.3471

Telex: (96) 2399

Caixa Postal 10

68900 Macapá, AP

Tiragem: 400 exemplares

Comitê de Publicações:

João Tomé de Farias Neto - Presidente

Alberto William Viana de Castro

Emanuel da Silva Cavalcante

Francisco Nazaré Ribeiro de Almeida

Maria Goretti Gurgel Praxedes - Normatização

Robério Aleixo Anselmo Nobre

Valéria Saldanha Bezerra

Souza Filho, Antonio Pedro da Silva

Fertilização no estabelecimento e rendimento do quicuo-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) consorciado com leguminosas em área de cerrado do Amapá, por Antonio Pedro da S. Souza Filho, Saturnino Dutra e Emanuel Adilson S. Serrão. Macapá : EMBRAPA-UEPAE de Macapá, 1990.

29p. il. (EMBRAPA-UEPAE de Macapá. Boletim de Pesquisa, 9)

1. Capim quicuo-da-amazônia-Leguminosa-Consorciação-Cerrado-Amapá. 2. Leguminosa. 3. Fertilização-Cerrado. I. Dutra, Saturnino. II. Serrão, Emanuel Adilson Souza. III. EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Macapá, AP. IV. Título. V. Série.

CDD 633.2

## SUMÁRIO

RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUÇÃO .....	7
MATERIAL E MÉTODOS .....	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	14
CONCLUSÕES .....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25

FERTILIZANTES NO ESTABELECIMENTO E RENDIMENTO DO  
QUICUIO-DA-AMAZÔNIA ( *Brachiaria humidicola* ) CONSORCIADO COM  
LEGUMINOSAS EM ÁREA DE CERRADO DO ANAPÁ.

Antonio Pedro da Silva Souza Filho<sup>1</sup>

Saturnino Dutra<sup>2</sup>

Emanuel Adilson Souza Serrão<sup>3</sup>

RESUMO: O trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação de fertilizantes no estabelecimento e rendimento do capim quicuiu-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) consorciado com leguminosas. O solo é do tipo Latossolo Amarelo de textura média, de acidez elevada e baixa fertilidade natural. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo Ami-Tropical chuvoso, com período seco bem definido. A temperatura média é de 26°C, com precipitação anual média de 2.500 mm e umidade relativa acima dos 80%. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições e os seguintes tratamentos: 1) Quicuiu-da-Amazônia (Q.A); 2) Q.A. + Leguminosas (Leg.); 3) Q.A. + Leg. + completo; 4) Q.A. + Leg. + completo - P; 5) Q.A. + Leg + completo - K;

<sup>1</sup> Eng. Agr., M.Sc. EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Macapá (UEPAE de Macapá), Caixa Postal 10, CEP 68900. Macapá, AP.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc. EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU), Caixa Postal 48, CEP 66240. Belém, PA.

<sup>3</sup> Eng. Agr. M.Sc. Ph.D. EMBRAPA/CPATU.



6) Q.A. + Leg. + completo - S; 7) Q.A. + Leg. + completo - calcário; 8) Q.A. + Leg. + completo - FTE BR16; 9) Q.A. completo + N e 10) Q.A. + P + N + S. Os resultados obtidos mostram que o fósforo é o elemento mais limitante para o estabelecimento das forrageiras. O potássio, em escala menor que o fósforo, também se mostrou limitante para as leguminosas. O nitrogênio é o nutriente que proporciona as mais altas produções de matéria seca no quicuí-da-amazônia.

Termos para indexação: Fertilizantes, estabelecimento, rendimento, consórcio, cerrado.

#### FERTILIZER IN THE ESTABLISHMENT AND YIELD OF

#### *Brachiaria humidicola* ASSOCIATED WITH LEGUMES IN AN AREA OF SAVANA OF AMAPA

ABSTRACT: The work was to evaluate the effect of application of fertilizer in the establishment and yield of *Brachiaria humidicola* associated with legumes. The soil is a Yellow Latossol of medium texture, of high acidity and low natural fertility. According to the Köppen classification the climate is Am - Tropical rainy, with dry period well defined. The average precipitation a year is of 2.500 mm with average annual temperature of 26°C and relative moisture above 80%. A randomized block experimental design with 3 replicates was used with the following treatments: 1) *Brachiaria humidicola* (B.h.); 2) B.h. + legumes (Leg.); 3) B.h. + Leg. + complete; 4) B.h. + Leg. + complete - P; 5) B.h. + Leg. + complete - K; 6) B.h. + Leg. + complete - S; 7) B.h. + Leg. + comple-

te - limestone; 8) B.h. + Leg. + complete - FTE BR16; 9) B.h. + complete + N and 10) B.h. + P + N + S. The results show that the phosphorus is the most restrict element for the establishment of forage. The potassium is small quantity than phosphorus was also restrict for the legumes. Nitrogen is the nourisher which produces the highest production of dry matter in the *Brachiaria humidicola*.

Index terms: Fertilizer, establishment, yield, associate, savana.

#### INTRODUÇÃO

Os solos sob vegetação de campo cerrado são descritos como sendo ácidos, de baixa fertilidade natural e com alta capacidade de fixação de fósforo. Nessas condições, a implantação de pastagens solteiras ou consorciadas exige a aplicação de consideráveis quantidades de fertilizantes para suprir a deficiência desses solos, principalmente com relação a fósforo. Volkweiss & Raij (1977) mostram que esses solos são extremamente pobres em fósforo disponível para as plantas e que a adubação fosfatada é uma prática necessária para a obtenção e sustentação de bons rendimentos. Resultados mostrando o efeito positivo da adubação fosfatada sobre o desempenho de forrageiras em áreas de cerrado são encontrados nos trabalhos de Rangel (1986), Savastano et al. (1982), Centro Internacional de Agricultura Tropical (1984) e Kor-

nelius et al. (1978a, 1978b).

Fernandes et al. (1970), citados por Werner (1986), estudaram em um solo limo-argiloso de Viçosa (MG) o efeito de doses de potássio na produção e valor nutritivo dos capins gordura, sempre-verde, pensacola e jaraguá. A adubação potássica resultou em aumento de produção de forragem bem como uma tendência de aumento nos teores de potássio da planta. Monteiro et al. (1980) estudaram o efeito da adubação potássica no colônio consorciado com cinco leguminosas tropicais. A adubação potássica proporcionou aumentos significativos na produção total, sendo que a porcentagem das leguminosas na consorciação aumentou em função da adubação potássica. Por outro lado, diversos trabalhos encontrados na literatura não mostram efeito positivo da adubação potássica na produção de matéria seca, Jones & Freitas (1970), França & Carvalho (1970) e Ribeiro et al. (1984).

O enxofre é outro elemento que tem sido apontado como fator limitante do crescimento de forrageiras em solos de cerrado. Jones & Quagliato (1970) estudando o efeito de diferentes níveis de enxofre em 4 leguminosas, verificaram que todas aumentaram a produção de matéria seca na proporção do aumento de suprimento de enxofre. Estudos semelhantes desenvolvidos em área de cerrado por Casagrande & Souza (1982) com os capins gordura, jaraguá e setária, mostraram que a maior frequência de resposta ao enxofre ocorreu com a aplicação de até 30 kg/ha de enxofre. Vitti & Novaes (1986) mostram que as leguminosas, como pos-

suidoras de altos teores de proteína, exigem quantidades mais elevadas de enxofre para o seu crescimento.

Face a elevada saturação de alumínio verificada nessas áreas, algumas respostas positivas à calagem tem sido obtidas por autores como Savastano et al. (1982), Jones & Freitas (1970), França & Carvalho (1970) e Kornelius et al. (1978a). Porém com a identificação de espécies tolerantes a altos teores de alumínio no solo, como *Bracharia humidicola*, *Stylosanthes guianensis*, *Centrosema pubescens* e *Pueraria phaseoloides*, Salinas & Delgadilho (1980) e Centro Internacional de Agricultura Tropical (1980) citados por Sanches & Salinas (1982) e Carvalho (1985), a importância da aplicação do calcário parece estar relacionada mais à suprir a deficiência de cálcio e magnésio do que neutralizar o alumínio do solo. Resultados obtidos por Spain (1978) na Colômbia, mostram que em espécies como *B. humidicola* o rendimento máximo de matéria seca foi obtido com níveis de calcário variando de 0 a 0,5 t/ha.

Altas produções de gramíneas forrageiras têm sido diretamente relacionadas com o fornecimento de nitrogênio, além do suprimento de outros nutrientes. Corsi (1975), citado por Martinez et al. (1984) mostra que a adubação nitrogenada possibilita crescimento mais rápido e maior produção de matéria seca. Werner & Mattos (1972), citados por Martinez et al. (1984), estudando o capim gordura em diferentes tratamentos de adubação, observaram que a omissão do nitrogênio provocou decréscimo da ordem de 32% na produção de matéria seca e no número de

perfilhos por vaso.

Embora poucos trabalhos sejam encontrados enfocando o efeito dos micronutrientes no crescimento das plantas, é evidente a importância que exercem no crescimento das plantas forrageiras, principalmente das leguminosas, Mattos & Colozza (1986).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de fertilizantes no estabelecimento e rendimento do capim quicuo-da-amazônia consorciado com leguminosas, em área de campo cerrado do Amapá.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi desenvolvido na fazenda São Jorge, localizada em Aporema, município de Ferreira Gomes, área representativa da região dos campos cerrados do Amapá, durante o período de janeiro de 1979 a novembro de 1980. O solo foi classificado como tipo Latossolo Amarelo de textura média, cuja análise química revelou os seguintes valores: 4,7 de pH; 1 ppm de fósforo; 12 ppm de potássio; 0,8 meq/100 g de  $Al^{+++}$  e 0,2 meq/100 g de  $Ca^{++} + Mg^{++}$ . Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Am- Tropical chuvoso com dois períodos bem definidos, chuva de janeiro a junho e estiagem de julho a dezembro. A precipitação anual média é de 2.500 mm (Fig. 1), com temperatura média de  $26^{\circ}C$  e umidade relativa acima dos 80%.



FIG. 1. Precipitação pluviométrica na Fazenda São Jorge (1977/1980).



O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três repetições e parcelas dimensionadas em 4 m x 4 m (16 m<sup>2</sup>). Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

- 1- Quicuío-da-Amazônia (Q.A.)
- 2- Q.A. + Leguminosas (Leg.)
- 3- Q.A. + Leg. + completo
- 4- Q.A. + Leg. + completo - fósforo (P)
- 5- Q.A. + Leg. + completo - potássio (K)
- 6- Q.A. + Leg. + completo - enxofre (S)
- 7- Q.A. + Leg. + completo - calcário
- 8- Q.A. + Leg. + completo - FTE BR16
- 9- Q.A. + completo + nitrogênio (N)
- 10- Q.A. + P + N + S

A adubação completa consistiu da adição dos seguintes nutrientes: fósforo (100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha); potássio (100 kg de K<sub>2</sub>O/ha); calcário (1 t/ha); enxofre (50 kg/ha) e FTE BR16 (30 kg/ha). Como fonte de fósforo, utilizou-se o superfosfato triplo no tratamento 6(Q.A. + Leg. + completo - enxofre) e o superfosfato simples para os demais tratamentos. O nitrogênio foi adicionado sob a forma de uréia nos tratamentos 9(Q.A. + completo + nitrogênio) e 10(Q.A. + P + S + N), na base de 75 kg de N/ha. O potássio, o calcário e o enxofre foram empregados na forma de cloreto de potássio, calcário dolomítico e enxofre elementar, respectivamente. O FTE BR16 possuía as seguintes especi-

cações: Zn= 3,5%; B= 1,5%; Cu= 3,5% e Mo= 0,4%.

O preparo da área constou de limpeza da vegetação, aração e gradagem. O plantio das mudas do quicuío-da-amazônia (*B. humidicola*) foi realizado em sulcos distanciados 75 cm um do outro. Os fertilizantes foram aplicados por ocasião do plantio, no mesmo sulco, tendo os mesmos sido aplicados de uma só vez, com exceção da uréia que foi aplicada em duas etapas, a primeira foi por ocasião da aplicação dos outros nutrientes e a segunda no início do período chuvoso.

As leguminosas constaram de um coquetel a base de puerária (*Pueraria javanica*), centrosema (*Centrosema pubescens*) e estilósantes (*Stylosanthes guianensis* cv. Cook). A semeadura foi efetuada em sulcos intercalados aos sulcos do quicuío-da-amazônia e na mesma época da adubação e do plantio, empregando-se 5kg/ha de sementes de cada uma das espécies, sem inoculação de bactérias fixadoras de nitrogênio.

Mensalmente, media-se a altura do estande e estimava-se as porcentagens de cobertura de solo para os componentes gramínea, leguminosas e invasoras. A altura da gramínea e das leguminosas era determinada com o auxílio de uma régua graduada, medindo-se do solo até o terço superior da folha mais alta. Na determinação da porcentagem de cobertura do solo usou-se um marco de meio metro quadrado, que era atirado, ao acaso, cinco vezes em cada parcela experimental, estabelecendo-se uma média para cada componente. Foram consideradas invasoras todas as plantas que se encontravam nas parcelas e que não eram nem

quicúio-da-amazônia e nem leguminosas (puerária, estilósantes ou centrosema). Desta maneira a pastagem nativa que regenerou foi considerada como invasora.

De dois em dois meses, no período chuvoso, e de três em três meses, no período de estiagem, realizavam-se cortes, a 15 cm do solo, para determinação da produção de matéria seca, sendo realizados oito cortes no total, quatro no período de máxima precipitação e quatro no de mínima. Os cortes foram realizados à medida em que as forrageiras iam se estabelecendo, considerando estabelecida toda parcela que apresentava no mínimo 50% de área coberta pelas forrageiras em estudo. As parcelas que, na época do corte, não apresentavam esta condição tinham suas produções de matéria seca consideradas zero.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Quadros 1 e 2 apresentam as produções de matéria seca obtidas em cada corte para o capim quicúio-da-amazônia (*Bracharia humidicola*) e coquetel de leguminosas (centrosema, puerária e estilósantes), respectivamente. A apresentação dos dados por corte teve por objetivo permitir uma melhor visualização do comportamento das espécies em cada tratamento.

##### NITROGÊNIO

As mais altas produções de matéria seca foram obtidas na presença da adubação nitrogenada (Trat. 9 e 10), notadamente nos três

primeiros cortes. No entanto, observa-se que entre o primeiro e o quarto corte houve uma queda na produção de matéria seca do quicúio-da-amazônia, nesses tratamentos, da ordem de 59% (Trat. 09) e 38,5% (Trat. 10). Porém, com a aplicação da segunda metade da adubação nitrogenada a produção aumentou consideravelmente no corte subsequente (Quadro 1). Esses resultados confirmam a importância do nitrogênio na produção de matéria seca das forrageiras, Corsi (1975) e Mattos & Werner (1979), citados por Martinez et al. (1984).

##### FÓSFORO

O tratamento que recebeu a adubação completa menos o fósforo (Trat. 4) comportou-se de forma semelhante aos tratamentos que não receberam adubação (Trat. 1 e 2), não havendo diferenças significativas entre esses tratamentos nos diversos cortes efetuados. A condição estabelecida para que uma parcela fosse cortada só foi atingida nesse tratamento do terceiro corte em diante, o que indica que na ausência do fósforo o estabelecimento do quicúio-da-amazônia é muito lento (Quadro 1).

As leguminosas também não se estabeleceram na ausência do fósforo (Quadro 2), embora tenham apresentado uma excelente taxa de germinação, em torno de 90%. É importante ressaltar que *Centrosema pubescens* e *Pueraria phaseoloides* foram as que mais evidenciaram a deficiência de fósforo no solo, desaparecendo em menos de três semanas após a germinação. O *Stylosanthes guianensis* permaneceu por mais



QUADRO 1- Produção de matéria seca (t/ha) do capim Quicuí-da-Amazônia. EMBRAPA/UEPAE de Macapá. Macapá, 1980.

TRATAMENTOS	C O R T E S							
	1ª	2ª	3ª	4ª <sup>+</sup>	5ª	6ª	7ª	8ª
Quicuí-da-Amazônia (Q.A)	0,0 <sup>e</sup>	0,0 <sup>c</sup>	0,2 <sup>d</sup>	0,3 <sup>d</sup>	0,3 <sup>d</sup>	0,3 <sup>c</sup>	0,2 <sup>c</sup>	0,06 <sup>a</sup>
Q.A + Leguminosas (Leg.)	0,0 <sup>e</sup>	0,0 <sup>c</sup>	0,3 <sup>cd</sup>	0,4 <sup>dc</sup>	0,2 <sup>d</sup>	0,3 <sup>c</sup>	0,1 <sup>c</sup>	0,08 <sup>a</sup>
Q.A + Leg. + completo	0,7 <sup>bcde</sup>	1,3 <sup>ab</sup>	1,2 <sup>ab</sup>	0,9 <sup>b</sup>	1,3 <sup>abc</sup>	0,8 <sup>abc</sup>	0,3 <sup>bc</sup>	0,09 <sup>a</sup>
Q.A + Leg. + completo - P	0,0 <sup>e</sup>	0,0 <sup>c</sup>	0,4 <sup>cd</sup>	0,5 <sup>bcd</sup>	0,4 <sup>d</sup>	0,3 <sup>c</sup>	0,2 <sup>c</sup>	0,05 <sup>a</sup>
Q.A + Leg. + completo - K	0,4 <sup>cde</sup>	0,9 <sup>ab</sup>	0,7 <sup>bcd</sup>	0,8 <sup>b</sup>	1,1 <sup>bc</sup>	0,8 <sup>abc</sup>	0,3 <sup>bc</sup>	0,07 <sup>a</sup>
Q.A + Leg. + completo - S	1,1 <sup>bc</sup>	0,8 <sup>b</sup>	0,9 <sup>abc</sup>	1,4 <sup>a</sup>	1,1 <sup>bc</sup>	0,6 <sup>bc</sup>	0,4 <sup>ab</sup>	0,1 <sup>a</sup>
Q.A + Leg. + completo - calcário	0,3 <sup>de</sup>	0,9 <sup>ab</sup>	0,5 <sup>cd</sup>	0,8 <sup>bc</sup>	0,9 <sup>c</sup>	0,5 <sup>bc</sup>	0,2 <sup>bc</sup>	0,07 <sup>a</sup>
Q.A + Leg. + completo - FTE BR16	0,9 <sup>bcd</sup>	1,3 <sup>ab</sup>	0,8 <sup>abcd</sup>	1,3 <sup>a</sup>	1,2 <sup>abc</sup>	0,9 <sup>ab</sup>	0,3 <sup>bc</sup>	0,09 <sup>a</sup>
Q.A + completo + nitrogênio (N)	2,2 <sup>a</sup>	1,8 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	0,9 <sup>b</sup>	1,6 <sup>a</sup>	1,2 <sup>a</sup>	0,5 <sup>a</sup>	0,2 <sup>a</sup>
Q.A + P + N + S	1,3 <sup>b</sup>	1,8 <sup>a</sup>	1,4 <sup>a</sup>	0,8 <sup>bc</sup>	1,5 <sup>ab</sup>	0,8 <sup>abc</sup>	0,4 <sup>ab</sup>	0,1 <sup>a</sup>

+ Aplicação da segunda metade do nitrogênio

- Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

16

QUADRO 2- Produção de matéria seca (t/ha) das leguminosas. EMBRAPA/UEPAE de Macapá. Macapá, 1980.

TRATAMENTOS	C O R T E S							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
Quicuí-da-Amazônia (Q.A)	-	-	-	-	-	-	-	-
Q.A + Leguminosas (Leg.)	-	-	-	-	-	-	-	-
Q.A + Leg. + completo	0,09 <sup>a</sup>	0,3 <sup>ab</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,2 <sup>a</sup>	0,3 <sup>a</sup>	0,4 <sup>b</sup>	0,3 <sup>a</sup>	-
Q.A + Leg. + completo - P	-	-	-	-	-	-	-	-
Q.A + Leg. + completo - K	0,03 <sup>a</sup>	0,05 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
Q.A + Leg. + completo - S	0,09 <sup>a</sup>	0,2 <sup>ab</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,06 <sup>a</sup>	0,3 <sup>a</sup>	0,8 <sup>ab</sup>	0,09 <sup>b</sup>	0,03 <sup>a</sup>
Q.A + Leg. + completo - calcário	0,06 <sup>a</sup>	0,3 <sup>ab</sup>	0,3 <sup>a</sup>	0,1 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,8 <sup>ab</sup>	0,06 <sup>b</sup>	0,02 <sup>a</sup>
Q.A + Leg. + completo - FTE BR16	0,08 <sup>a</sup>	0,6 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,01 <sup>a</sup>	0,2 <sup>a</sup>	1,2 <sup>a</sup>	0,04 <sup>b</sup>	0,03 <sup>a</sup>
Q.A + completo + nitrogênio (N)	-	-	-	-	-	-	-	-
Q.A + P + N + S	-	-	-	-	-	-	-	-

- Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

17

tempo, porém apresentou crescimento muito lento, desaparecendo antes do corte de uniformização.

A importância do fósforo para o estabelecimento de forrageiras tem sido largamente divulgado por diversos autores. Rolim et al. (1979) mostram que o estabelecimento de *B. humidicola* em área de campo cerrado somente será possível na presença de adubação fosfatada. Lopes (1978), afirma que o fósforo ajuda as raízes e as plântulas a se desenvolverem mais rapidamente. Carvalho (1985) e Lobato et al. (1986) citando vários autores, mostram que as maiores respostas a fósforo pelas forrageiras são mais observadas na fase de estabelecimento do que na fase de produção, isso devido ao papel deste elemento no desenvolvimento radicular das plântulas e perfilhamentos das gramíneas.

### POTÁSSIO

Os dados apresentados no Quadro 1, mostram que a omissão do potássio da adubação completa (Trat. 5) não produziu efeitos significativos na produção de matéria seca do quicuío-da-amazônia, em relação ao tratamento que recebeu adubação completa (Trat. 3). Porém efeitos marcantes foram observados com relação as leguminosas, que na ausência desse elemento desapareceu por completo após o segundo corte (Quadro 2).

Ao contrário dos resultados encontrados neste ensaio para o quicuío-da-amazônia, a literatura mostra efeitos positivos do potássio na produção de matéria seca de gramíneas e leguminosas em consorciação.

Monteiro et al. (1980) estudaram o efeito da adubação potássica em 5 leguminosas forrageiras, no colômbio adubado com vários níveis de nitrogênio e no colômbio consorciado com cada uma das cinco leguminosas. A adubação potássica proporcionou aumentos significativos na produção de matéria seca das parcelas consorciadas, sendo que a porcentagem de leguminosas na consorciação foi aumentada pela adubação potássica. Werner et al. (1983), citado por Werner (1986), estudaram o efeito das adubações com fósforo, potássio, molibdênio e cobre na produção de um pasto consorciado de capim gordura com centrosema. A adubação potássica provocou aumentos significativos na produção de matéria seca da mistura capim gordura mais centrosema. Resultados mostrando o efeito positivo do potássio na produção de matéria seca de forrageiras são encontrados nos trabalhos de Gomide (1966) e Fernando et al. (1970), citados por Werner (1986); por França et al. (1970), Sanzonowicz & Vargas (1980) citados por Ribeiro et al. (1984) e outros.

A falta de resposta do quicuío-da-amazônia ao potássio deve estar associada à ausência da adubação nitrogenada. Martinez et al. (1984) em ampla revisão a respeito desse assunto mostram que para potássio sozinho não há resposta, e que de maneira geral a resposta do potássio só ocorre após a correção dos níveis de nitrogênio e fósforo.

O efeito marcante do potássio nas leguminosas, provavelmente está relacionado ao nível de potássio utilizado (100 kg/ha de  $K_2O$ ). O fato da adubação ter sido dividida - metade para os sulcos da gramínea e metade para os das leguminosas, tornou o nível de potássio



insuficiente para garantir a permanência das leguminosas na consorciação. Por outro lado, é preciso considerar que as leguminosas têm menor capacidade de extrair esse elemento do solo do que os capins, Werner (1986), e como o quicuío-da-amazônia foi plantado por mudas, seu estabelecimento foi favorecido. Desta maneira quando as leguminosas começaram a se desenvolver o quicuío-da-amazônia já ocupava boa parte da parcela, o que provavelmente favoreceu ainda mais a maior habilidade da gramínea em absorver potássio, comprometendo a permanência das leguminosas.

#### ENXOFRE

Pelos dados dos Quadros 1 e 2, verifica-se que a omissão do enxofre não afetou significativamente a produção de matéria seca tanto do quicuío-da-amazônia como das leguminosas. Esse resultado está de acordo com aqueles obtidos por França & Carvalho (1970) e Centro Internacional de Agricultura Tropical (1982). Porém diferem da maioria dos trabalhos encontrados na literatura, que mostram efeito positivo da adubação com enxofre, Jones & Quagliato (1970), Couto et al. (1988), Casagrande & Souza (1982), Jones (1964) e Baylor (1974) citados por Vitti & Novaes (1986).

#### CALCÁRIO

Os Quadros 1 e 2 mostram que a produção de matéria seca das forrageiras na ausência do calcário (Trat. 7), praticamente não di-

feriu estatisticamente da produção obtida na presença deste (Trat. 3), embora as produções de matéria seca tenham sido superiores na presença do calcário. Esse resultado pode ser atribuído à capacidade das espécies estudadas se adaptarem bem as condições de elevada acidez e saturação de alumínio predominantes nos solos de cerrado do Amapá. Carvalho (1985), citando vários autores, mostra que a *Centrosema pubescens*, *Pueraria phaseoloides* apresentam alta tolerância ao alumínio. Sanches & Salinas (1982), citando Salinas & Delgadilho (1980) e Centro Internacional de Agricultura Tropical (1980), mostram a mesma capacidade para *Brachiaria humidicola* e *Stylosanthes guianensis*.

#### FTE

A produção de matéria seca das forrageiras não foi afetada significativamente em função da omissão do FTE BR16 (Quadro 1 e 2). É provável que este resultado esteja correlacionado ao fato dos níveis dos micronutrientes que compõem o FTE BR16 (Zn, 3,5%; B, 1,5%; Cu, 3,5% e Mo, 0,4%) estarem abaixo dos níveis críticos exigidos pelas forrageiras nas condições em que o ensaio foi conduzido.

Comparando os dados de produção de matéria seca do quicuío-da-amazônia, observa-se que os tratamentos que receberam adubação tenderam a se nivelar àqueles que não foram adubados, sendo que no último corte realizado não houve diferença significativa entre os tratamentos (Quadro 1). Estes dados parecem indicar que o efeito residual da adubação foi bastante curto, e que se deve considerar a possibilida-

de de se adicionar quantidades mais elevadas de nutrientes na fase inicial notadamente de fósforo, ou então realizar aplicações posteriormente.

Na Fig. 2 é apresentado o comportamento das plantas invasoras. As mais altas porcentagens foram encontradas naqueles tratamentos em que o estabelecimento das forrageiras não foi satisfatório (Trat. 1, 2 e 4), porém mesmo nestes a porcentagem de invasoras foi baixa, variando de 5% na fase inicial do experimento a 15% no final.

Um ponto importante observado com relação a plantas invasoras é que nos tratamentos que receberam adubação a invasora que predominou nas parcelas foi a vassoura de botão (*Bomarea verticillata*), enquanto naquelas que não receberam adubação (Trat. 1 e 2) a quase totalidade das invasoras era pastagem nativa regenerada. Isso parece ser um indicativo de que a adubação além de ter limitado a recuperação da pastagem nativa propiciou o aparecimento de outra espécie que normalmente não é encontrada fazendo parte dos campos cerrados do Amapá.

A Fig. 3 indica que as mais altas porcentagens de áreas descobertas foram verificadas nas parcelas que não receberam adubação (Trat. 1 e 2) e naquela que recebeu a adubação completa menos o fósforo. Os gráficos desta figura deixam claro a importância da adubação fosfatada para o estabelecimento das forrageiras.

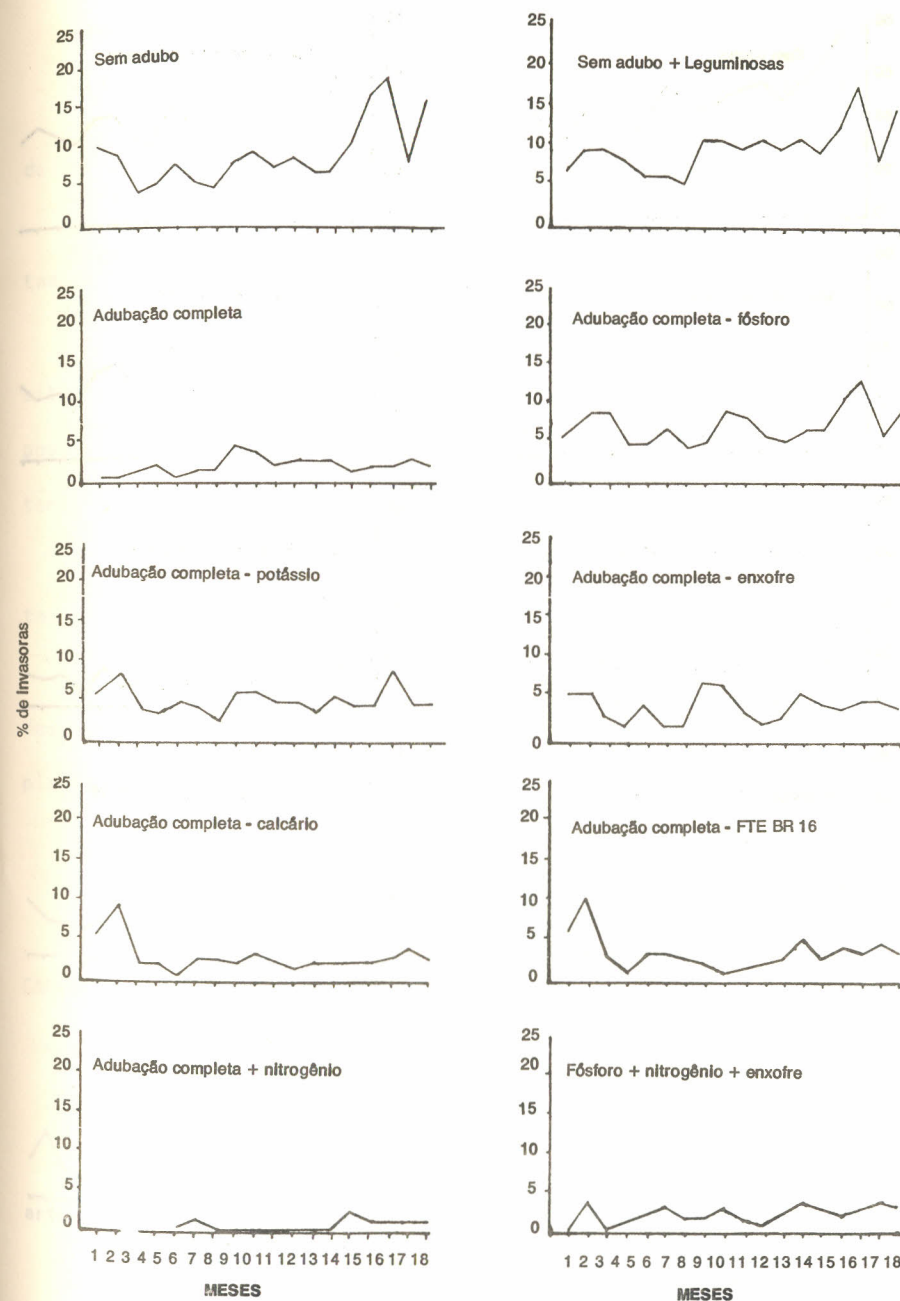


FIG. 2. Porcentagem de invasoras nas parcelas no período experimental

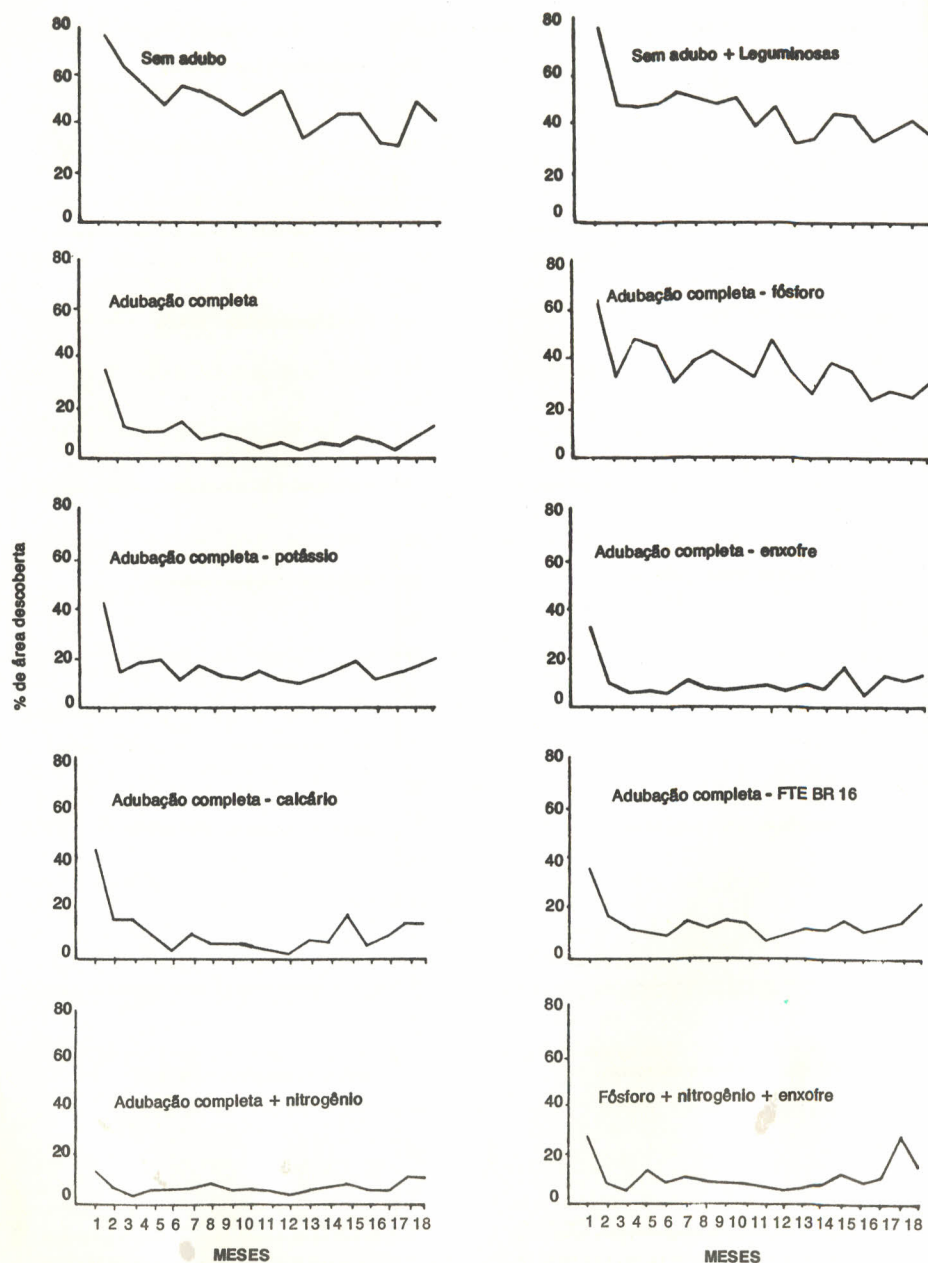


FIG. 3. Porcentagem da área descoberta nas parcelas durante o período experimental.

### CONCLUSÕES

- O fósforo é o nutriente que mais limita o estabelecimento de forrageiras em área de cerrado do Amapá.

- O potássio, em menor escala que o fósforo, se constitui também em fator altamente limitante à persistência das leguminosas.

- Trabalho envolvendo níveis desses dois elementos necessitam ser desenvolvidos visando a identificação de níveis ótimos que possibilitem um bom estabelecimento e uma satisfatória produção de matéria seca ao longo do tempo.

- O nitrogênio foi o nutriente que proporcionou as mais altas produções de matéria seca no quicuí-da-amazônia.

- Estudos com diferentes micronutrientes necessitam ser desenvolvidos visando determinar o efeito individual no crescimento de plantas forrageiras, nas condições dos cerrados do Amapá.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, M.M. de. Melhoramento da produtividade das pastagens através da adubação. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, n.132, p.23-32, dez. 1985.



CASAGRANDE, J.C.; SOUZA, O.C. de. Efeito de níveis de enxofre sobre quatro gramíneas forrageiras tropicais em solos sob vegetação de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.17, n.1, p.21-25, 1982.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Programa de pastos tropicais- Informe anual 1982**. Cali, 1984.

COUTO, W.; SANZONOWICS, C.; LEITE, G.G. Adubação para o estabelecimento de pastagens consorciadas nos solos de cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO: savanas, alimento e energia, 6, 1982. Brasília. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1988, p. 61-78.

FRANÇA, G.E. de; CARVALHO, M.M. de. Ensaio exploratório de fertilização de cinco leguminosas em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.5, p.147-153, 1970.

JONES, M.B.; FREITAS, L.M. de. Respostas de quatro leguminosas tropicais a fósforo, potássio e calcário num Latossolo Vermelho-Amarelo de campo cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.5, p.91-99, 1970.

JONES, M.B.; QUAGLIATO, J.L. Respostas de quatro leguminosas tropicais e de alfafa a vários níveis de enxofre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.5, p.359-363, 1970.

KORNELIUS, E.; SOUZA, D.G.; PERES, J.R.; LEITE, G.G.; ARAÚJO, M.R.; SOUZA, F.B.; CASTRO, L.H.R. Respostas de duas leguminosas forrageiras nativas a doses de calcário, de fósforo e de potássio, em solos de cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15, 1978. Belém. **Anais...** Belém: SBZ, 1978a. p.346.

KORNELIUS, E.; SOUZA, D.G. de; PERES, J.R.; LEITE, G.G.; ARAÚJO, M.R.; SOUZA, F.B. de; CASTRO, L.H.R. Efeito de calcário, fósforo e potássio na produção de matéria seca e na nodulação de *Galactia striata* e *Centrosema pubescens*, em solos de cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15, 1978. Belém. **Anais...** Belém: SBZ, 1978b, p.347.

LOBATO, E.; KORNELIUS, E.; SANZONOWICZ, C. Adubação fosfatada em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, 1985. Nova Odessa, SP. **Anais...** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.145-174.

LOPES, A.S. **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1978. 155p.

MARTINEZ, H.E.P.; ALOISI, A.M.D.; BOLIANI, A.C. Macronutrientes em gramíneas. In: HAAG, H.P. **Nutrição mineral de forrageiras no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill. 1984. p.3-73.

- SAVASTANO, S.A. de L.; MATTOS, A. B.; MONTEIRO, F.A. Nutrição mineral de cinco estilosantes cultivados em um solo cerrado paulista. I. Produção de matéria seca, nitrogênio total e nodulação. **Boletim de Indústria Animal**. Nova Odessa, SP, v.39, n.1, p.43-54, jan./jun. 1982.
- SPAIN, J.M. Estabelecimento e manutenção de pastagens em solos de savanas nas planícies orientais da Colômbia. In: TERGAS, L.E.; SANCHES, P.A.; SERRÃO, E.A. **Produção de pastagens em solos ácidos dos Trópicos**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1978, p.189-197.
- VITTI, G.C.; NOVAES, N.J. Adubação com enxofre. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, 1985. Nova Odessa, SP. **Anais...** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.191-231.
- WOLKWEISS, S.J.; RAIJ, B. van. Retenção e disponibilidade de fósforo em solos. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO: bases para utilização agropecuária, 4, 1977. Brasília. **Anais...** Belo Horizonte: Itatiaia/São Paulo: USP, 1977. p.317-332.
- WERNER, J.C. Adubação potássica. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, 1985. Nova Odessa, SP. **Anais...** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986, p.175-190.

- MATTOS, H.B.; COLOZZA, M.T. Micronutrientes em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, 1985. Nova Odessa, SP. **Anais...** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.233-256.
- MONTEIRO, F.A.; LIMA, S.A.A. de; WERNER, J.C.; MATTOS, H.B. Adubação potássica em leguminosas e em capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) adubado com níveis de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Boletim de Indústria Animal**. Nova Odessa, SP, v.37, n.1, p.127-148, jan./jun. 1980.
- RANGEL, J.H.A. Recomendação e prática de adubação e calagem na região Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, 1985. Nova Odessa, SP. **Anais...** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.238-308.
- RIBEIRO, S.A.; CIETO, S.; LIMA, S.L. Nutrição e adubação de leguminosas forrageiras. In: HAAG, H.P. **Nutrição mineral de forrageiras no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.99-133.
- ROLIM, F.A.; KOSTER, H.W.; KHAN, E.J.A.; SAITO, H.M. **Alguns resultados de pesquisas agrotológicas na região de Paragominas, Pará e Nordeste de Mato Grosso, 1977-1978**. Belém: SUDAM, 1979. 56p.
- SANCHES, P.A.; SALINAS, J.G. Low-input Technology for managing oxisols and ultisols in tropical America. **Advance in Agronomy**. New York, v.34. p.279-406, 1982.